VZOROVÝ SYSTÉM KONTINUÁLNÍHO MONITOROVÁNÍ VYBRANÉHO ÚSEKU VOZOVKY POZEMNÍ KOMUNIKACE

Zpracovali: Ing. Vladimír Chupík, CSc., Ing. Jiří Grošek, Ing. Josef Stryk, Ph.D., Ing. Radek Matula (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)

Souhrn

V roce 2013 se provedly první kroky směřující k vybudování zkušebního úseku na vozovce vystavené provozu, které je plánováno v roce 2015. Šlo o následující činnosti:

- sběr údajů ke zkušebním úsekům vozovek realizovaným in-situ,
- vyzkoušení různých typů tenzometrů,
- měření teplot na zkušebních úsecích 4 vozovek v areálu CDV,
- ověřovací osazení tenzometrů do zkušebního úseku s cementobetonovým krytem, který byl vybudován v areálu firmy FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.

Oblast použití

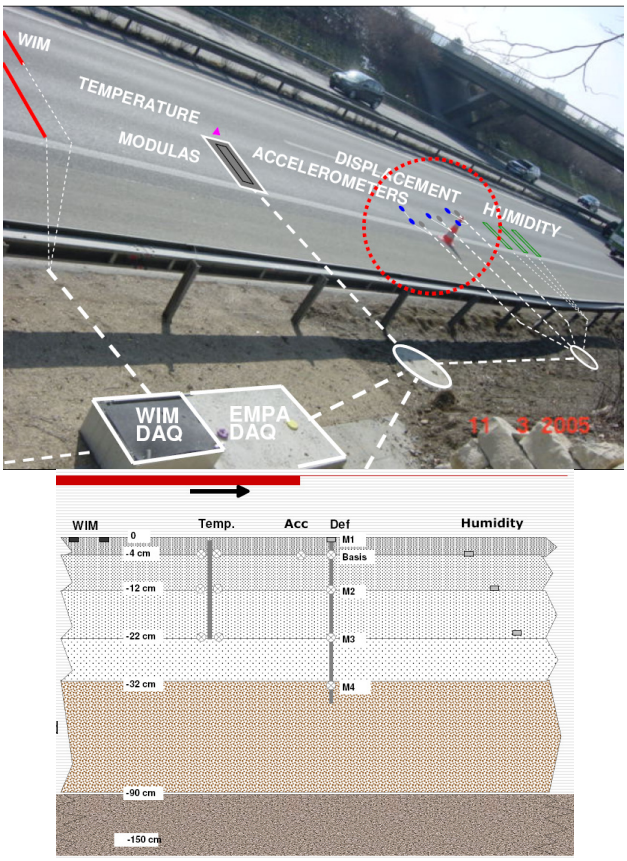
Výše uvedené činnosti vedou k tomu, aby byl navržen optimální způsob osazení snímačů do vozovky, která je vystavena skutečnému provozu. V současné době se počítá s tím, že by šlo o vozovku s cementobetonovým krytem, tedy na dálnici nebo rychlostní silnici. V roce 2014 se začne domlouvat na ŘSD konkrétní úsek a další náležitosti.

Metodika a postup řešení

Tato aktivita úzce navazuje na aktivitu: Databáze vzorových řešení systémů kontinuálního monitorování se vzorovými příklady jejich uplatnění.

Zkušební úseky vozovek, které jsou zřizovány in-situ a do nichž se zabudovávají snímače, nejsou tak časté a zpravidla nemají životnost delší než několik let.

Na obr. 1 je uvedena jako vzorová stanice Footprint na dálnici A1 Schafisheim, Švýcarsko. Zde byly mimo systému WIM osazeny snímače teploty, deformace, vlhkosti, hluku a vibrací [1]. V posledních letech probíhá rozsáhlá výstavba vozovek s CB kryty v Polsku, kde se testuje možné osazení tenzometrů do CB krytů na trámcích v laboratorních podmínkách [2]. Byl navázán kontakt s Ing. Andreou Zuzulovou, Ph.D., která pod vedením prof. Szydła tyto zkoušky zajišťuje. Dále byly získány informace z probíhajícícho evropského projektu TRIMM, který řeší také pokročilé techniky monitorování stavu vozovek [3].



Obr. 1 Stanice Footprint dálnice A1 Schafisheim, Švýcarsko – foto a řez s rozmístěním snímačů [1]

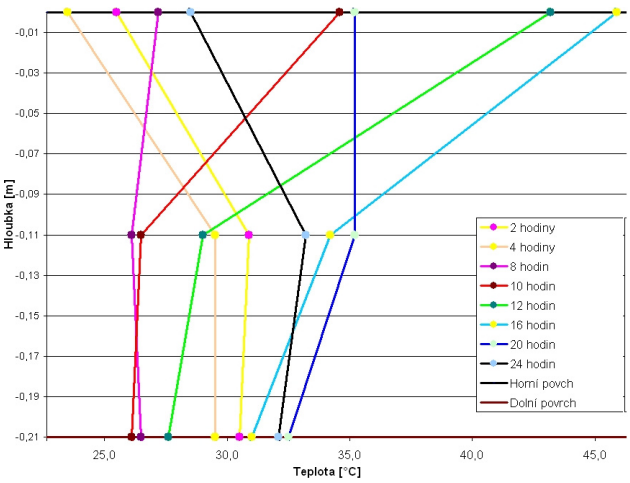
Na zkušebních úsecích 4 vozovek (kryt: AC, PA, CB a dlažba) v areálu CDV pokračoval po celý rok 2013 sběr hodnot z teplotních snímačů umístěných ve 3 hloubkách. Klasický příklad vývoje teplot v cementobetonovém krytu v průběhu letního slunečného dne je uveden na obr. 2.

V laboratorních podmínkách byly vyzkoušeny nejdříve lepené odporové tenzometry, které jsou ale náchylné k mechanickému poškození a vadí jim vlhkost [4].

Proto byly v dalším kroku pořízeny snímače s dlouhou životností, které jsou vhodné pro

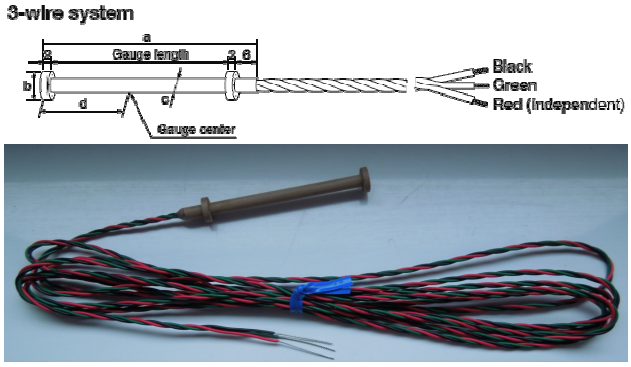
Tento výsledek byl vytvořen s finanční podporou programu Centra kompetence TA ČR, projekt č.TE01020168

zabudování do betonu. Pro první ověřovací měření bylo provedeno zabetonování do zkušebního úseku, který se zřizoval v areálu firmy FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. v listopadu 2013. Konkrétně šlo o nevyztužený cementobetonový kryt se spárami, který je osazen kluznými trny a kotvami.



Obr. 2 Vývoj teplotního gradientu v CB krytu v průběhu letního slunečného dne

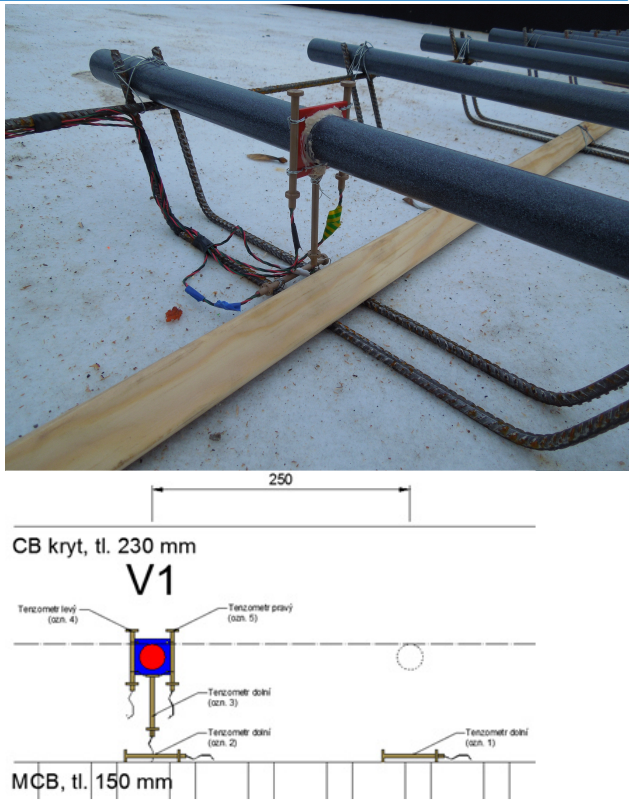
Pro měření byl vybrán tenzometr s označením PMFL-50-2LT [5], viz obr. 3. Pět těchto snímačů jsme nainstalovali do oblasti, kde vznikají kritická napětí (do blízkosti kluzného trnu, který byl osazen na armokoš) a také na spodní líc cementobetonového krytu, viz obr. 4.



Obr. 3 Tenzometr s označením PMFL-50-2LT, vhodný do betonových konstrukcí [5]

Zatěžování tohoto zkušebního úseku v místě příčné spáry bylo prováděno prostřednictvím rázového zařízení FWD pro sílu v rozsahu 40 – 120 kN.

Zkušenosti z výše uvedených průzkumů a měření budou promítnuty do návrhu nového místa pro kontinuální monitorování stavu vozovky. Jako ideální se jeví umístění v blízkosti meteostanice a kamerového systému z důvodu zajištění bezpečnosti a záznamu dalších hodnot, které mohou být využity. Mimo snímačů napětí, deformace a teploty se počítá se sledováním vlhkosti, smršťování betonu a hladiny podzemní vody.



Obr. 4 Foto a řez s rozmístěním tenzometrů v CB krytu na zkušebním úseku v areálu firmy FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. [6]

Výsledky

Tato aktivita úzce navazuje na aktivitu: Databáze vzorových řešení systémů kontinuálního monitorování se vzorovými příklady jejich uplatnění. Do konce roku 2015 bude vybudován vzorový systém kontinuálního monitorování vybraného úseku vozovky pozemní komunikace.

Byly provedeny potřebné kroky k dosažení tohoto cíle ve stanoveném termínu. Byla navázána spolupráce s výzkumníky z Polska, Slovenska a Švýcarska.

Literatura

[1] FOOTPRINT, zpráva o řešení, 2008

[2] Szydło, A. Experience with concrete pavements in Poland. In *Betónové vozovky 2012 : sborník příspěvků*, p. 47-65., 2012

[3] TRIMM: Tomorrow‘s road infrastructure monitoring and management. WP4 - Advanced Road Monitoring Techniques (FP7, 2011-2013) http://trimm.fehrl.org

[4] Dehnungsmessstreifen Vollendete Präzision von HBM, 2013

[5] Strain gauges catalogue, Tokyo Sokki Kenkyujo Co., Ltd., 2013

[6] Projektová dokumentace – zkušební úsek v areálu firmy Firesta, 2012

Tento výsledek byl vytvořen s finanční podporou programu Centra kompetence TA ČR, projekt č.TE01020168